

# ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ. БІЛІМ БЕРУДІ АҚПАРАТТАНДЫРУ МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ. ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ METHODS OF TEACHING COMPUTER SCIENCE. INFORMATIZATION OF EDUCATION

FTAXP 14.35.09

<https://doi.org/10.51889/2959-5894.2026.95.3.023>

К.Ж. Ажибеков<sup>1</sup> , Н.К. Мадияров<sup>1</sup> , Н.С. Утеулиев<sup>1\*</sup> ,  
Ш.Е. Алтынбеков<sup>1</sup> , М.Ж. Ажибеков<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан  
\*e-mail: nurgali\_u@mail.ru

## ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТІНІҢ ӨЗІНДІК ЖҰМЫСТАРДА ҚОЛДАНЫЛУЫ: ПЕДАГОГИКАЛЫҚ БАҚЫЛАУДЫҢ РӨЛІ

### Аңдатпа

Мақалада студенттердің өзіндік жұмыстарын орындау барысында жасанды интеллект технологияларын қолдану ерекшеліктері және осы үдерістегі педагогикалық бақылаудың рөлі қарастырылады. Зерттеудің мақсаты – студенттердің өзіндік жұмыстарында жасанды интеллект құралдарын қолданудың тиімділігін зерттеу және педагогикалық бақылаудың оқу нәтижелеріне ықпалын анықтау. Зерттеу барысында теориялық талдау, салыстырмалы талдау, сауалнама, педагогикалық бақылау, педагогикалық эксперимент және статистикалық өңдеу әдістері қолданылды. Зерттеудің эмпирикалық базасын педагогикалық экспериментке қатысқан 182 студенттің (n = 182) деректері құрады. Мәліметтер орташа мәндерді салыстырмалы талдау, екі факторлы дисперсиялық талдау және панельдік регрессия әдістері арқылы өңделді. Зерттеу нәтижелері жасанды интеллект құралдарын педагогикалық бақылаумен ұштастыра қолдану студенттердің оқу мотивациясын, академиялық дербестігін және тапсырмаларды орындау сапасын арттыратынын көрсетті. Сонымен қатар педагог тарапынан жүйелі кері байланыс пен бақылау ұйымдастырылған жағдайда жасанды интеллектіні жауапты пайдалану және академиялық адалдық қағидаларын сақтау деңгейі жоғарылайтыны анықталды. Алынған нәтижелер жасанды интеллектінің білім сапасына оң әсері тек жүйелі педагогикалық бақылау жағдайында ғана тұрақты болатынын дәлелдеді. Бақылау жеткіліксіз болған жағдайда студенттердің дербес танымдық белсенділігі мен оқу тапсырмаларын саналы орындау деңгейінің төмендеу үрдісі байқалды. Зерттеудің ғылыми маңыздылығы жасанды интеллектіні студенттердің өзіндік жұмыстарында қолданудың тиімділігі педагогикалық бақылаудың жүйелілігіне тікелей байланысты екенін негіздеумен сипатталады.

**Түйін сөздер:** жасанды интеллект, жоғары білім, өзіндік жұмыс, педагогикалық бақылау, білім беру технологиялары.

К.Ж. Ажибеков<sup>1</sup>, Н.К. Мадияров<sup>1</sup>, Н.С. Утеулиев<sup>1</sup>, Ш.Е. Алтынбеков<sup>1</sup>, М.Ж. Ажибеков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский университет имени М.Ауэзова, г. Шымкент, Казахстан.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ: РОЛЬ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

### Аннотация

В статье рассматриваются особенности использования технологий искусственного интеллекта при выполнении студентами самостоятельной работы и роль педагогического контроля в этом процессе. Цель исследования – изучение эффективности использования инструментов искусственного интеллекта в самостоятельной работе студентов и определение влияния педагогического контроля на

результаты обучения. В ходе исследования использовались методы теоретического анализа, сравнительного анализа, опроса, педагогического контроля, педагогического эксперимента и статистической обработки. Эмпирическую основу исследования сформировали данные 182 студентов ( $n = 182$ ), участвовавших в педагогическом эксперименте. Данные обрабатывались с использованием методов сравнительного анализа средних значений, двухфакторного дисперсионного анализа и панельной регрессии. Результаты исследования показали, что использование инструментов искусственного интеллекта в сочетании с педагогическим контролем повышает учебную мотивацию студентов, их академическую самостоятельность и качество выполнения заданий. Кроме того, было установлено, что при организации систематической обратной связи и контроля со стороны преподавателя повышается уровень ответственного использования искусственного интеллекта и соблюдения принципов академической честности. Полученные результаты подтвердили, что положительное влияние искусственного интеллекта на качество обучения устойчиво только при условии систематического педагогического контроля. При отсутствии достаточного контроля наблюдалась тенденция к снижению уровня самостоятельной познавательной активности студентов и осознанного выполнения учебных заданий. Научная значимость исследования заключается в обосновании того, что эффективность использования искусственного интеллекта в самостоятельной работе студентов напрямую зависит от систематичности педагогического контроля.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, высшее образование, самостоятельная работа, педагогический контроль, образовательные технологии.

K.Zh. Azhibekov<sup>1</sup>, N.K. Madiyarov<sup>1</sup>, N.S. Uteuliyev<sup>1</sup>, Sh.E. Altynbekov<sup>1</sup>, M.Zh. Azhibekov<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>M.Auezov South-Kazakhstan university, Shymkent, Kazakhstan

## USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN INDEPENDENT WORK: THE ROLE OF PEDAGOGICAL SUPERVISION

### *Abstract*

The article examines the features of using artificial intelligence technologies in students' independent work and the role of pedagogical supervision in this process. The purpose of the study is to investigate the effectiveness of using artificial intelligence tools in students' independent work and to determine the influence of pedagogical supervision on learning outcomes. The study employed methods of theoretical analysis, comparative analysis, survey, pedagogical control, pedagogical experiment and statistical processing. The empirical basis of the study consisted of data from 182 students ( $n = 182$ ) who participated in the pedagogical experiment. The data were processed using methods of comparative analysis of mean values, two-way analysis of variance, and panel regression. The results of the study showed that the use of artificial intelligence tools in combination with pedagogical control increases students' learning motivation, academic independence, and the quality of task completion. In addition, it was established that systematic feedback and control by the teacher improve the level of responsible use of artificial intelligence and adherence to the principles of academic integrity. The findings confirmed that the positive impact of artificial intelligence on the quality of learning is sustainable only under conditions of systematic pedagogical supervision. In the absence of sufficient control, a tendency toward a decrease in students' independent cognitive activity and conscious completion of learning tasks was observed. The scientific significance of the study lies in substantiating the fact that the effectiveness of using artificial intelligence in students' independent work directly depends on the systematic nature of pedagogical supervision.

**Keywords:** artificial intelligence, higher education, independent work, pedagogical supervision, educational technologies.

### **Кіріспе**

*Негізгі ережелер.* Білім беру және педагогикалық тәжірибелер жүргізу соңғы уақытта елеулі әрі ауқымды технологиялық өзгерістердің ықпалына ұшырады, оның айқын мысалы ретінде осы салаларға жасанды интеллекттің қарқынды енуімен түсіндіруге болады. Білім беру үдерісінде жасанды интеллект құралдарының белсенді қолданылуы педагогикалық әдістерді тиімді ұсынуға арналған жаңа зерттеулер жүргізуді қажет етеді [1].

Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев атап өткендей: «Біздің міндетіміз – жаһандық үрдістерге бейімделу. Ол үшін білім беру жүйесінің цифрлық

трансформациясын жеделдету аса маңызды. Жасанды интеллектіні енгізу білім сапасын арттыруға және теңсіздікті азайтуға ықпал етеді» [2].

Жасанды интеллект технологиялары жоғары білім беру жүйесінде кеңінен қолданылып, студенттердің өзіндік жұмыстарын орындау тәсілдерін айтарлықтай өзгертуде. ChatGPT, Gemini, Copilot сияқты құралдар ақпаратты іздеу, мәтін құрастыру, есептерді шешу және бағдарламалау тапсырмаларын орындауда кеңінен пайдаланылуда. Алайда бұл құралдарды бақылаусыз пайдалану студенттердің дербес ойлау қабілетінің, сыни талдау дағдыларының және академиялық адалдық қағидаларын сақтауының төмендеуіне әсер етуі мүмкін. Сондықтан жасанды интеллектіні оқу үдерісіне енгізуде педагогикалық бақылаудың мазмұны, формалары мен тиімділігі ерекше ғылыми және практикалық маңызға ие.

Қазіргі зерттеулердің басым бөлігі жасанды интеллектінің білім беру мүмкіндіктері мен артықшылықтарын қарастырғанымен, студенттердің өзіндік жұмыстарын орындауда педагогикалық бақылаудың жасанды интеллектіні тиімді қолдануға ықпалын кешенді түрде қарастырған зерттеулер жеткіліксіз. Осы қайшылық аталған зерттеудің өзектілігін айқындайды.

Қазіргі ғылыми зерттеулер жасанды интеллекттің ақпаратты жылдам өңдеуге, мәтіндерді құрылымдауды жақсартуға және күрделі академиялық материалдарға қолжетімділікті жеңілдетуге мүмкіндік беретінін көрсетеді [3]. Сонымен қатар, оның бақылаусыз қолданылуы білімді үстірт меңгеру, сыни ойлаудың әлсіреуі және цифрлық тәуелділіктің қалыптасуы сияқты қауіптерді де туындататындығы туралы айтылады [4].

Жасанды интеллект (ЖИ) технологияларының қарқынды дамуы білім беру кеңістігінің мазмұны мен құрылымына елеулі өзгерістер енгізуде. Әсіресе білім алушылардың өзіндік жұмыстарында бұл өзгерістер айқын байқалады, себебі цифрлық құралдар бұрын толықтай адамның когнитивтік қызметіне тиесілі болған бірқатар функцияларды өзіне ала бастады [5].

Jovanović және Campbell еңбектерінде ChatGPT сияқты генеративті жасанды интеллект модельдері (GAI) - статистика мен ықтималдықтарды қолдана отырып, адам жасаған мазмұндық артефактілерді біріктіретін, бақыланбайтын немесе орташа бақыланатын машиналық оқыту жүйесі деп тұжырымдайды [6]. Ал S. Jain және т.б. ғалымдар тобы генеративті жасанды интеллект модельдерін тек инновациялық жолмен ғана емес, сонымен қатар қауіпсіз, этикалық және сенімді түрде қалай пайдалану керектігі белгісіз болып тұрғандығын атап өтеді [7]. Генеративті жасанды интеллект модельдеріндегі бұл маңызды олқылықтар әсіресе білім беру саласында анықталуы мүмкін көптеген қиындықтардың толық шешілмегендігін көрсетеді.

Алайда ChatGPT бүкіл әлемнің назарын аударғанымен, адамдар арасындағы өзара әрекеттесудің азаюы сияқты қазіргі таңдағы туындап отырған көптеген қиындықтардың пайда болуына алып келуде [8].

Генеративті жасанды интеллект модельдері мен ChatGPT сияқты қолданбалардың тілдік модельдермен салыстыруға болатындай адамдардың өзара әрекеттесуін модельдеу мүмкіндігі жоқ. Олар мұғалімнің ізгілік көзқарасы идеясын ескермейді. Технологиялық қолданбалардың, әсіресе жасанды интеллекттің кеңінен қолданылуы барлық білім беру ұйымдары үшін айтарлықтай күрделі мәселе болып тұр. Технологиялар оқыту әдістері және ақпаратқа қол жеткізу жолдарын түбегейлі өзгерткенімен, жақсы ұйымдастырылған оқу жүйесінің негізгі бөлігі болып табылатын өзара жеке қарым-қатынас пен ынтымақтастықтың құндылығын ескермейді [9].

J. Gao жүргізген зерттеулерінде мұғалімдерден жеке кері байланыс пен қолдау алған студенттер автоматтандырылған, цифрландырылған академиялық бағдарламаларды қолданғандармен салыстырғанда білім алуда жоғары жетістіктер мен оқуда белсенділік танытқандықтарын көрсеткен [10].

Осылайша, технологияның гуманитарлық ғылымдарға әсерін түсінудің маңызды аспектісінде - білім алу үдерісіндегі адамдардың өзара әрекеттесу компоненті маңызды рөл атқарады. Бабер зерттеулерінде онлайн курстардағы студенттердің сол курсты дәстүрлі түрде

сыныпта оқыған курстастарына қарағанда нашар нәтиже көрсеткенін анықтаған. Бұл студенттерді тұтас оқу процесіне тарту мен ынтымақтастық пен әлеуметтік өзара әрекеттесуді күшейту қажеттілігін көрсетеді [11].

Білім беруді цифрландыру дәуірінде мұндай мәселелер бүкіл әлем бойынша педагогтар үшін ортақ проблемаға айналды [12]. J.P. Vernius және т.б. ғалымдар тобы зерттеулеріне сүйенетін болсақ аралас оқыту формасы, яғни күндізгі және онлайн оқытудың үйлесімі, тек технологиялар арқылы оқытуға қарағанда қатысушылардың белсенділігі мен қызығушылықтарын арттыратындығын анықтаған [13].

S. Diederich және т.б. ғалымдардың айтуы бойынша технологиялар оқу үдерісін жеңілдетіп, ақпаратты қосымша көмекші құрал ретінде пайдалана алғанымен, олар жеке оқыту мен білім беру үдерісі, оқу барысындағы адами қарым-қатынасты алмастыра алмайды деп тұжырымдайды [14].

S. Seufert, J. Guggemos, M. Sailer зерттеулерінде мұғалімдер математика сыныптарында жасанды интеллектті пайдалануды жеңілдетуде шешуші рөл атқарады деп қарастырады. Зерттеулер мұғалімдердің қабылдауы, сенімдері, педагогикалық дайындығы және көпжылдық тәжірибесі жасанды интеллект құралдарының іс жүзінде қалай қабылданатынына және қолданылатынына айтарлықтай әсер ететінін көрсетеді [15].

S. Forsstrom M. Nja, E. Munthe және т.б. ғалымдар математикада робототехника, модельдеу, динамикалық геометрияға арналған бағдарламалық жасақтау, сандық ойындар және бағдарламалау орталары сияқты технологиялар қызығушылықты, түсінуді және жетістікке жетуді жақсартатынын дәлелденген [16]. B.G. Acosta-Enriquez, M.A. Ballesteros, C.R.V. Pérez және т.б. еңбектерінде жасанды интеллекттің тез дамуы мен таралуы этикалық және академиялық адалдыққа қатысты алаңдаушылық тудыратындығын және жасанды интеллект көмегімен оқуды өз бетінше оқумен біріктіру қажеттілігін көрсетеді және бұл жасанды интеллект құралдарын жауапкершілікпен пайдалану үшін нақты нұсқауларды талап етеді деп тұжырым жасайды [17]. H. Fakhar, M. Lamrabet, S. Sangheethaa, A. Korath ғалымдар тобының еңбектерінде жасанды интеллекттің сәтті интеграциялануы көбінесе мұғалімнің көзқарасы мен дайындығына байланысты, ал жасанды интеллектке дайындығы жоғары мұғалімдерде төмен тәуекелдер мен шығармашылық қабілеттерінің жоғары болатынын көрсеткен [18, 19].

Hartley, Nayak және Ko (2024) зерттеуінде ChatGPT құралын студенттердің өзіндік оқу әрекетін қолдау мақсатында пайдалану мүмкіндіктері бағдарламалауды меңгеру үдерісі негізінде қарастырылған. Зерттеу нәтижелері жасанды интеллектінің оқу материалын түсіндіру, тапсырмаларды орындауды жоспарлау, туындаған мәселелерді шешу және өзін-өзі бағалау барысында әр студенттің оқу қажеттілігіне сәйкес көмек көрсетуге мүмкіндік беретінін көрсетеді. Авторлар ChatGPT-дің студенттердің өзіндік оқу әрекетін ұйымдастыруға ықпал ететінін атап өтіп, оны тиімді пайдалану үшін студенттердің сұраныстарды дұрыс құрастыруы, алынған ақпараттың дұрыстығын тексеруі және өзінің оқу үдерісін бақылауы маңызды екенін көрсетеді [20].

Xia және т.б. (2026) генеративті жасанды интеллект құралдарын университет студенттерінің өзіндік оқу әрекетін қолдауда қолдану мүмкіндіктерін зерттеген. Зерттеу нәтижелері ЖИ құралдарын педагогикалық қолдаумен қолдану студенттердің өзіндік тиімділігі мен жоғары деңгейлі ойлау дағдыларының дамуына оң ықпал ететінін көрсетті. Авторлар ЖИ құралдарын тиімді пайдалану педагогикалық қолдау мен оқу үдерісін дұрыс ұйымдастыруға байланысты екенін атап көрсетеді [21].

Зерттеу барысында психологиялық-педагогикалық, ғылыми-әдістемелік әдебиеттер зерделеніп, оларға талдау жасай келе жасанды интеллектіні қолдануды педагогикалық тұрғыдан реттеу мәселесі өзекті мәселе екендігін көрсетті.

Осындай негізгі мәселелерді ескере отырып, берілген мақаланың мақсаты жасанды интеллект құралдарын қолдану білім алушылардың өзіндік жұмысының нәтижелеріне қалай әсер ететінін және бұл үдерісте педагогикалық бақылаудың рөлін анықтау болып табылады.

### Зерттеу әдіснамасы

Білім алушылардың өзіндік оқу жұмыстарын дайындауда жасанды интеллект құралдарын пайдаланудың тиімділігін анықтау мақсатында М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінің базасы «Компьютерлік инженерия және энергетика» жоғары мектебі кафедраларында эксперименттік зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Экспериментке 6B06120 - Ақпараттық жүйелер, 6B06130 - Есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыз ету, 6B06150 - Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар және қауіпсіздік, 6B06121 - Жасанды интеллект технологиялары, 6B06141 - Виртуалды шындықты модельдеу және құру, 6B06140 - Математикалық және компьютерлік модельдеу білім беру бағдарламалары бойынша барлығы 182 білім алушы қатысты. Ондағы эксперименттік топта 92 бақылау тобында 90 білім алушыны құрады. Екі топтың бастапқы білім деңгейлері шамалас болды және олар арнайы іріктеу арқылы таңдалған жоқ.

Эксперимент басталғанға дейін білім алушылардың жасанды интеллект құралдарын пайдалану тәжірибесін анықтау мақсатында екі топтан да Google Forms платформасы арқылы сауалнама алынды. Сауалнама сұрақтары 1 – кестеде келтірілді. Сонымен қатар білім алушылармен сұхбат жүргізіліп, олардың зерттеу тақырыбына қатысты көзқарастары мен тәжірибелері анықталды.

Студенттердің оқу үлгерімі пән оқытушылары тарапынан бекітілген бағалау критерийлері, оқу жұмыстарын мазмұндық – талдау әдістері негізінде бағаланды.

Педагогикалық эксперимент бір академиялық кезең бойы 15 апта көлемінде өткізілді. Студенттердің нәтижелері 1, 3, 5, 7, 10 және 15-апталарда бақылауға алынды.

Зерттеу нәтижелерінің статистикалық мәндерінің арасындағы айырмашылықтарын анықтау мақсатында Студенттің t-критерийі, екі факторлы дисперсиялық талдау (ANOVA) және панельдік регрессия әдістері қолданылды.

*Кесте 1. Студенттердің жасанды интеллект құралдарын пайдалануды бағалауға арналған сауалнамадан үзінді.*

| № | Сұрақ                                                          | Жауап түрі                       | Өлшеу мақсаты               |
|---|----------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Өзіндік жұмыстарды орындауда ЖИ қаншалықты жиі қолданасыз?     | (ешиқашан-әрдайым) шкала бойынша | Қолдану жиілігі             |
| 2 | ЖИ қандай мақсатта қолданасыз? (эссе, іздеу, талдау және т.б.) | Көптеген таңдау                  | Когнитивті белсенділік түрі |
| 3 | Материалды ЖИ көмегімен түсінесіз бе?                          | Иә/толық емес/ жоқ               | Түсіну тереңдігі            |
| 4 | ЖИ жауаптарын тексересіз бе?                                   | Шкала бойынша                    | Сыни ойлау                  |
| 5 | ЖИ негізгі ақпарат көзі ретінде қолданасыз ба?                 | Иә/жоқ                           | Тәуелділік                  |
| 6 | Сіздің жұмыстарыңыздың сапасы жақсарды ма?                     | Шкала бойынша                    | Тиімділікті өзіндік бағалау |
| 7 | ЖИ көмегімен жұмыс жасағанда қиындықтар туындайды ма?          | Иә/жоқ                           | Когнитивті автономия        |

### Зерттеу нәтижелері

Зерттеу жұмысының нәтижесі тәжірибеге қатысқан білім беру бағдарламалары бойынша білім алушылардың өзіндік жұмыстарын ұйымдастыру, бағалау және бақылау жүйесі жетілдіріліп, оқу үдерісіне енгізілді. Мысалы: «6B06130 - Есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыз ету» білім беру бағдарламасы бойынша «Схематехника», «Киберфизикалық жүйелердегі процестерді қорғау» және т.б. пәндері аясында білім алушылардың өзіндік жұмыстары жасанды интеллект құралдарын қолдану арқылы орындалды. «Киберфизикалық жүйелердегі процестерді қорғау» пәні бойынша білім

алушылар басқару жүйелерінің (ICS) қауіпсіздігі, SCADA жүйелеріндегі қауіпсіздік мәселелері, киберфизикалық жүйелерге жасалатын желілік шабуылдардың түрлері, машиналық оқыту әдістерін кибершабуылдарды анықтауда қолдану, ақылды өндіріс (Smart Factory) жүйелеріндегі қауіпсіздік және т.б. тапсырмалар беріліп, олардың орындалу нәтижелері бағалау жүйесіне сәйкес есепке алынып отырды.

Білім алушылардың өзіндік жұмыстарының нәтижелерін бағалау әр пән бойынша әзірленген жұмыс оқу бағдарламасындағы (Syllabus) көрсетілген тапсырмаларды орындау және тапсыру кестесіне сәйкес бағаланып отырды.

*Өзіндік жұмыс жасау деңгейі.* Білім алушылардың өзіндік жұмыс жасау деңгейі олардың білім беру тапсырмаларын басқалардың көмегінсіз, өз бетінше орындау қабілетінің дәрежесін көрсететін интегралды көрсеткіш ретінде бағаланды. Студенттердің өзіндік жұмыс жасау көрсеткіштерін өлшеу үшін сауалнама, сараптамалық бағалаудан тұратын кешенді әдіс қолданылды. Өзіндік жұмыс жасау көрсеткіштері 2 – кестедегі негізгі компоненттерден құралды.

Кесте 2. Өзіндік жұмыс жасау көрсеткіштерінің негізгі компоненттері.

| № | Өзіндік жұмыс жасау көрсеткіштерінің компоненті | Компоненттің мазмұны                                    |
|---|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1 | Когнитивтік дербестік                           | Оқу материалын оқытушының көмегінсіз түсіну қабілеті    |
| 2 | Ақпаратты іздеу дағдылары                       | Туісті дереккөздерді табу мен таңдай алуы               |
| 3 | Сыни ойлау                                      | Ақпаратты талдау мен тексере білуі                      |
| 4 | Бастамашылдық                                   | Тапсырмаларды өз еркімен орындауға деген ынтасы         |
| 5 | Өзін-өзі бақылау                                | Өзіндік нәтижелерді тексеру мен қатесін жөндеу қабілеті |

Студенттердің өзіндік жұмыс жасау көрсеткіштерінің компоненттерін негізге ала отырып оқу тапсырмаларын меңгеру деңгейлері анықталды және деңгей көрсеткіштері: төмен, орташа, ортадан жоғары және жоғары деп 10 балдық шкала бойынша белгіленді (3-кесте).

Кесте 3. Оқу тапсырмаларын меңгеру деңгейін бағалау шкаласы.

| № | Балл | Деңгей         |
|---|------|----------------|
| 1 | 1-3  | Төмен          |
| 2 | 4-6  | Орта           |
| 3 | 7-8  | Ортадан жоғары |
| 4 | 9-10 | Жоғары         |

Жалпы балл барлық көрсеткіштердің орташа мәні ретінде келесі формула бойынша есептелді:

$$S = (C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5) / 5 \quad (1)$$

Студенттерді бағалау білім алушылардың өзіндік бағалауы (сауалнама), оқытушының бақылауы, өзіндік жұмыстарды орындауын талдауы, тапсырмаларды ауызша қорғау нәтижелері негізінде құрылды.

Өзіндік жұмыс жасау деңгейінің көрсеткіштері бақылау тобында 6,2 балдан 6,5 балға, ал тәжірибе тобында 6,3 балдан 8,4 балға дейін артты. Тәжірибе тобындағы көрсеткіштердің (6,3-тен 8,4-ке дейін) өсуі ақпаратты өңдеу құралдарын кеңінен қолданумен және тапсырмаларды

орындау тиімділігінің артуымен байланысты, бұл тұрақты өзіндік оқу дағдыларының қалыптасуын көрсетеді. Көрсеткіштердің бұл өсуі когнитивтік автономияның нақты дамуы мен педагогикалық бақылауды қажет ететін жасанды интеллектті қоса алғанда, құралдарды пайдалану тиімділігінің артуын да көрсетуі мүмкін екенін ескеру маңызды.

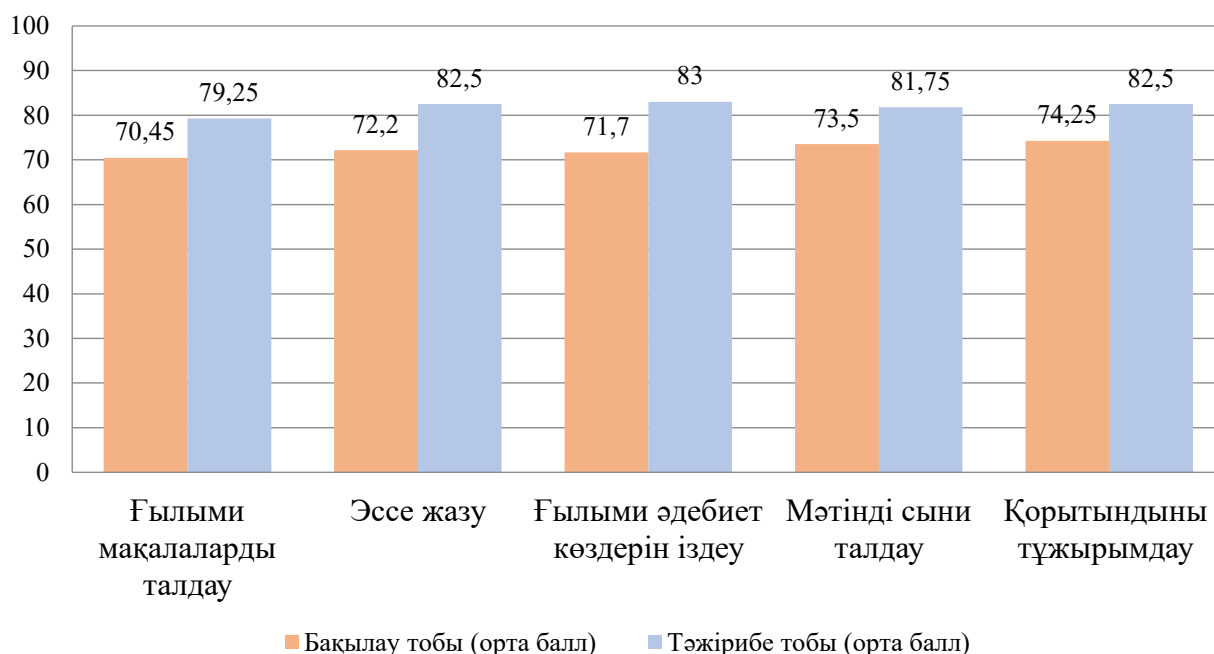
**Корреляциялық талдау.** Білім алушылардың өзіндік жұмыстарын орындау барысында жасанды интеллект технологиясын оқытушы бақылауында қолдану деңгейі мен оқу нәтижелері арасындағы өзара байланысты анықтау мақсатында корреляциялық талдау жүргізілді. Талдау барысында жасанды интеллект құралдарын оқытушы бақылауында пайдалану және тапсырмаларды орындау сапасы көрсеткіштері арасында байланыс зерттелді.

Білім алушылардың өзіндік жұмыстарын орындауда жасанды интеллект технологиясын оқытушы бақылауында қолдану мен оқу жұмыстарын орындау сапасының арасында оң байланыс бары анықталды:  $r = 0,68$  ( $p < 0,01$ ).

1- суретте білім алушылардың ең жоғары көрсеткіштері ғылыми әдебиет көздерін іздеу (бақылау тобында 71,7 балл, эксперименттік топта 83 балл), эссе жазу (бақылау тобында 72,2 балл, эксперименттік топта 82,5 балл) және қорытындыларды тұжырымдау дағдылары (бақылау тобында 74,25 балл, эксперименттік топта 82,5 балл) кезінде байқалғаны, ал мәтінді сыни талдау (бақылау тобында 73,5 балл, эксперименттік топта 81,75 балл) және ғылыми мақалаларды талдау (бақылау тобында 70,45 балл, эксперименттік топта 79,25 балл) онша көп өзгермегендігін көрсетті. Топтар арасындағы айырмашылықтар 8 балдан 12 балға дейінгі аралықта болды, бұл дисперстік талдауда анықталған «тапсырма түрі» факторының орташа әсерін растайды.

Бұл білім алушылардың жасанды интеллект құралдарын оқытушы бақылауында тиімді қолдану арқылы ақпаратты өңдеу, тапсырмаларды жоспарлау және оқу материалдарын меңгеру мүмкіндіктерінің артатындығын білдіреді.

### Оқу тапсырмаларын орындау нәтижелері

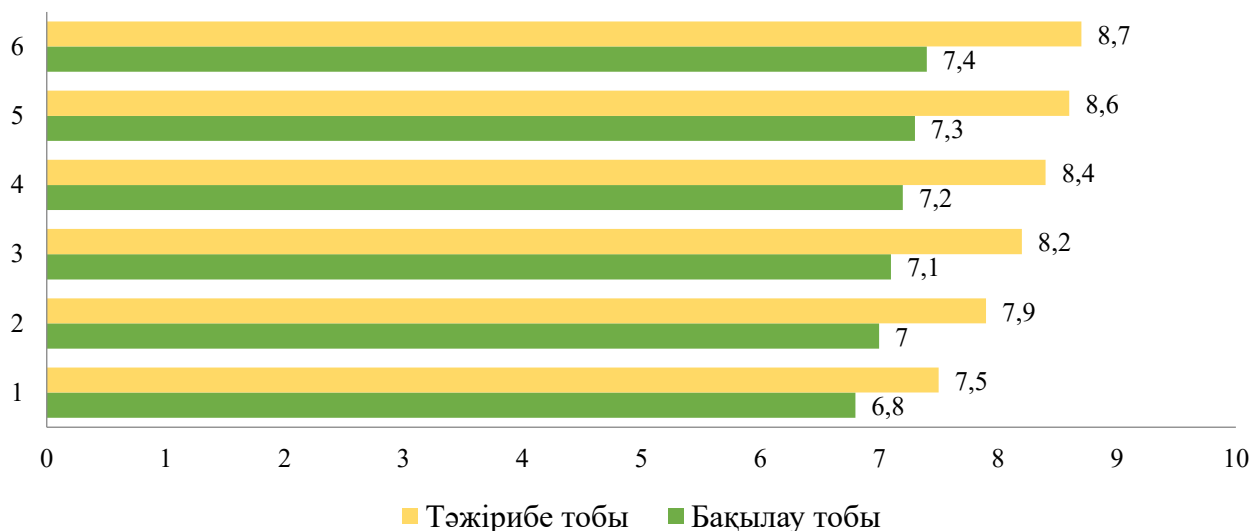


Сурет 1. Оқу тапсырмаларын меңгеруін салыстыру

Бақылау және тәжірибе топтары арасындағы айырмашылықтардың әртүрлі болуы, бұл тапсырма түріне байланысты жасанды интеллекттің әртүрлі әсер еткендігін көрсетеді.

2-суретте екі топта да тапсырманы орындаудың тұрақты сызықтық өсу сапасы байқалады, алайда тәжірибелік топтағы өсу қарқыны жоғары. Бұл үрдіс регрессиялық талдау нәтижелерімен сәйкес келеді ( $\beta = 0,45$ ;  $p < 0,01$ ).

### СӨЖ орындау сапасы



Сурет 2. СӨЖ орындау сапасының динамикасы (10 - балдық шкала бойынша)

4-кестеде жасанды интеллекттің білім алушылардың когнитивтік көрсеткіштеріне әсері көрсетілген. Жасанды интеллект өнімділікті арттыратынын, бірақ педагогикалық қолдаусыз терең когнитивтік процестерді әлсіретуі мүмкін екенін көрсетеді.

Кесте 4. Жасанды интеллекттің білім алушылардың когнитивті сипаттарына әсері.

| № | Көрсеткіштер       | Жағымды әсер           | Қадағалау болмағандағы қауіп |
|---|--------------------|------------------------|------------------------------|
| 1 | Орындау жылдамдығы | Әлдеқайда артады       | Шала-шарпы орындау           |
| 2 | Мәтін құрылымы     | Жақсарады              | Шаблондық                    |
| 3 | Ақпаратты іздеу    | Жеңілдейді             | Іздеу қабілетінің жойылуы    |
| 4 | Сыни ойлау         | Қадағалауда дамиды     | Төмендейді                   |
| 5 | Өзіндік әрекет ету | Инструменталдық артады | Когнитивтілік төмендейді     |

Д.Б. Кумахованың [22] жүргізген зерттеу нәтижелері: жасанды интеллект дұрыс интеграцияланған кезде сыни ойлау мен метакогнитивті дағдыларды дамыта алатынын, сонымен бірге дұрыс интеграцияланбаған жағдайда бірқатар қауіптер туындайтынын көрсеткен, ол біздің зерттеу нәтижелерімізді растайды.

*Сапалық талдау.* Білім алушылардың өзіндік жұмыстарын мазмұндық талдау мәтіннің дұрыс құрылуының артуын, аналитикалық сипаттаулардың көлемінің артуын және қателер санының азайғандығын көрсетті. Дегенмен, шектеулер де анықталды: дайын шешімдерді пайдалануға бейімділік, тәуелсіз талдау тереңдігінің төмендеуі, жасанды интеллектсіз ақпаратты іздеу дағдыларының ішінара жоғалуы. Бұл теріс әсерлер негізінен педагогикалық бақылау жеткіліксіз болған жағдайларда байқалғанын атап өту маңызды.

Зерттеу нәтижелерінің бақылау және тәжірибелік топтар арасындағы айырмашылықтарының статистикалық маңыздылығын бағалау үшін Стьюденттің t-критерийі қолданылды.

Есептеу формуласы:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad (2)$$

мұндағы:  $\bar{x}_1, \bar{x}_2$  - топтардағы көрсеткіштердің орташа мәндері,  $S_1^2, S_2^2$  - дисперсиялар,  $n_1, n_2$  - айнымалылардың көлемі. Қорытынды орташа мәндер: Тәжірибе тобы:  $\bar{x}_1 = 82,6$ ; Бақылау тобы:  $\bar{x}_2 = 73,1$

Қорытынды нәтижелерді салыстыру топтар арасында статистикалық тұрғыдан маңызды айырмашылықты көрсетті ( $t = 7,87$ ;  $p < 0,01$ ).

*Дисперсиялық талдау (ANOVA)*. Зерттеуде екі факторды дисперсиялық талдау (ANOVA) қолданылды. Бұл әдіс оқу нәтижелеріне бірнеше фактордың ықпалын бір уақытта бағалауға мүмкіндік берді. Талдауда мынадай факторлар қарастырылды: А факторы - оқыту форматы (дәстүрлі оқыту/ЖИ + педагогикалық бақылау), В факторы – оқу тапсырмаларының түрі (5-кесте).

Кесте 5. Екі факторлы ANOVA

| Вариация көздері      | SS    | df   | MS   | F    | p      |
|-----------------------|-------|------|------|------|--------|
| А Фактор (тобы)       | 4410  | 1    | 4410 | 61,9 | <0,001 |
| В Фактор (тақырыптар) | 1820  | 4    | 455  | 6,39 | <0,01  |
| А × В                 | 960   | 4    | 240  | 3,37 | <0,05  |
| Қате                  | 10800 | 1070 | 10,1 | -    | -      |

Дисперсиялық талдау оқу факторының маңызды әсерін растады ( $f = 61,9$ ;  $p < 0,001$ ) және нәтижелердің тапсырма түріне тәуелділігін анықтады.

Бұл көрсеткіштер жасанды интеллект әсері барлық оқу тапсырмаларында бірдей емес екендігін дәлелдейді. Ең жоғары нәтиже ақпаратты іздеу және материалды құрылымдау тапсырмаларында байқалды. Осылайша, дисперсиялық талдау зерттеудің негізгі гипотезасын растайды: жасанды интеллект тек педагогикалық бақылаумен бірге қолданылған жағдайда тиімді нәтиже береді.

*Панельдік регрессия моделі*. Апталық динамика мен тапсырма түрлері арасындағы айырмашылықтарды есепке алу үшін панельдік регрессия моделі пайдаланылды:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 AI_{it} + \beta_2 Control_{it} + \beta_3 Week_t + \beta_4 Task_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

мұндағы:  $Y$  - білім алушының нәтижесі,  $AI$  - жасанды интеллектіні пайдалану деңгейі,  $Control$  - педагогикалық бақылау деңгейі,  $Week$  - апта нөмірі,  $Task$  - тапсырма түрі. Панельдік регрессия нәтижелері 6 – кестеде келтірілді.

Кесте 6. Панельдік регрессия нәтижелері

| Айнымалы      | Коэффициент ( $\beta$ ) | t    | p      |
|---------------|-------------------------|------|--------|
| Тұрақты       | 50,6                    | 11,8 | <0,001 |
| ЖИ (AI)       | 2,8                     | 6,2  | <0,001 |
| Бақылау       | 2,3                     | 4,9  | <0,001 |
| Апта          | 0,45                    | 3,8  | <0,01  |
| Тапсырма түрі | 1,2                     | 2,7  | <0,05  |

Модель сапасы:  $R^2 = 0,67$ ;  $F = 64,8$  ( $p < 0,001$ )

Нәтижелер көрсеткендей, жасанды интеллектті қолдану оқу үлгеріміне үлкен әсерін тигізеді ( $\beta = 2,8$ ), ал педагогикалық бақылау ( $\beta = 2,3$ ) бұл әсерін айтарлықтай күшейтеді. «Апта» айнымалысының оң коэффициенті ( $\beta = 0,45$ ) нәтижелердің динамикалық тұрақты өсуін көрсетеді, бұл өзіндік жұмыстарды (СӨЖ) орындау кестесіндегі деректерге сәйкес келеді.

«Тапсырма түрі» факторы ( $\beta = 1,2$ ) статистикалық тұрғыдан маңызды, бұл жасанды интеллекттің оқу іс-әрекеттерінің сипатына қарай әсері өзгереді деген қорытындыны растайды. Осылайша, регрессиялық модель жасанды интеллекттің тиімділігі оны қолданудың қарқындылығымен ғана емес, сонымен қатар педагогикалық бақылау дәрежесімен де анықталатынын растайды.

Зерттеу нәтижелері жасанды интеллект құралдарын студенттердің өзіндік жұмыстарында қолдану оқу тапсырмаларын орындау сапасы мен академиялық дербестікке оң әсер ететінін көрсетті. Сонымен қатар бұл әсердің деңгейі педагогикалық бақылаудың ұйымдастырылуына тікелей тәуелді екені анықталды. Педагогикалық бақылау жүйелі жүзеге асырылған жағдайда студенттердің оқу мотивациясы, тапсырмаларды сапалы орындауы және академиялық адалдық қағидаларын сақтауы айтарлықтай жоғары болды. Ал педагогикалық бақылау жеткіліксіз болған жағдайда студенттердің жасанды интеллектке тәуелділігі артып, дербес танымдық белсенділігі мен оқу тапсырмаларын саналы орындау деңгейінің төмендеуі үрдісі байқалды. Статистикалық талдау нәтижелері педагогикалық бақылау жағдайында және бақылау әлсіреген жағдайда алынған көрсеткіштер арасында мәнді айырмашылық бар екенін көрсетті. Бұл нәтижелер жасанды интеллект құралдарын тиімді пайдалану педагогикалық бақылаумен ұштасқанда ғана тұрақты оң нәтиже беретінін дәлелдейді.

### Дискуссия

Зерттеу нәтижелері жасанды интеллекттің оқу үлгеріміне әсері статистикалық тұрғыдан маңыздылығын, педагогикалық бақылау негізгі фактор болып табылатындығын растайды, оңтайлы әсерге жасанды интеллектті оқытушының қадағалауы арқылы пайдаланға қол жеткізуге болатындығын көрсетті. Динамикада нәтижелердің өсуі байқалды және ол соңғы кезеңдерде тұрақталатындығын көрсетті.

Осылайша, ANOVA талдауы зерттеудің негізгі гипотезасын растайды: Білім алушылардың СӨЖ жұмыстарын орындауда ЖИ қолдану тек педагогикалық тұрғыдан қадағаланатын түрде қолданылған кезде ғана тиімді оқыту құралы бола алады.

Зерттеу нәтижелері ЖИ-дің білім беру процесіне әсерінің қос сипатын растайды. Бір жағынан, интеллектуалды жүйелерді пайдалану: оқу өнімділігін арттырады; жұмыстардың құрылу сапасын жақсартады және материалды тезірек игеруге ықпал етеді. Екінші жағынан, оқытушының бақылауынсыз пайдалану кезінде: түсіну тереңдігінің төмендеуі; сандық құралдарға деген тәуелділіктің пайда болуы мен сыни ойлау қабілеті әлсірейді. Осылайша, ЖИ-ді мағыналы пайдалануды қамтамасыз ететін, тиімділіктің негізгі факторы - педагогикалық бақылау болып табылады.

### Қорытынды

Жүргізілген зерттеу жұмыстары бізге келесідей қорытынды жасауға мүмкіндік берді: жасанды интеллект - оқу үлгерімін жақсарту және оқу іс-әрекеттерін оңтайландырудың тиімді құралы болып табылады, алайда оң әсерге тек жүйелі педагогикалық қолдау және бақылау арқылы қол жеткізілетіндігі анықталды. ЖИ-ді бақылаусыз пайдалану білім алушылардың когнитивтік әрекетінің сапасының төмендеуіне әкелді. Осылайша, тиімділіктің негізгі факторына технологияның өзі емес, оны білім беру ортасында тиімді, дұрыс қолдану шарттары жатады. Сонымен қатар, қазіргі таңдағы жасанды интеллект кеңінен таралған замандағы оқытушының рөлі модерациялау, сыни ойлауды бақылау мен дамытуға қарай өзгеруі қажет деп есептейміз.

Жүргізілген аналитикалық шолу мен зерттеу нәтижесі барысында алынған мәліметтер болашақта мынадай мәселелерді қарастырудың қажеттілігін айқындады:

- жасанды интеллект құралдарын білім беру процесіне нақты әдістемелік шектеулермен енгізу;
- білім алушылардың бойында жасанды интеллекттің берген жауаптарын сыни тұрғыдан бағалау дағдыларын дамыту;
- біріктірілген бағалау әдістерін (жазбаша тапсырмалар және ауызша қорғау сияқты) қолдану;
- оқытушылардың цифрлық құзыреттілігін арттыру;
- білім беруде жасанды интеллектті жауапкершілікпен пайдалану стандарттарын қалыптастыру.

*Пайдаланылған әдебиеттер тізімі*

- [1] Y.K. Dwivedi, L. Hughes, E. Ismagilova, G. Aarts, C. Coombs, T. Crick, M.D. Williams *Artificial intelligence (AI): multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. International Journal of Information Management*, 57, 2021, Article 101994. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- [2] <https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/press/news/details/1051555?lang=ru>
- [3] N.Y. Motlagh, M. Khajavi, A. Sharifi, M. Ahmadi. *The Impact of Artificial Intelligence on the Evolution of Digital Education: A Comparative Study of Open AI Text Generation Tools including ChatGPT, Bing Chat, Bard, and Ernie. arXiv:2309.02029*, 2023, v1. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.02029>
- [4] Alfarwan A. *Generative AI use in K-12 education: a systematic review. Frontiers in Education*. 2025. DOI: 10.3389/feduc.2025.1647573
- [5] UNESCO. *Guidance for generative AI in education and research*. Paris, 2023.
- [6] M. Jovanović, M. Campbell. *Generative artificial intelligence: trends and prospects. Computer*, 55 (10), 2022, pp. 107-112. DOI: 10.1109/MC.2022.3192720
- [7] S. Jain, S. Basu, A. Ray, R. Das. *Impact of irritation and negative emotions on the performance of voice assistants: netting dissatisfied customers' perspectives. International Journal of Information Management*, 72, 2023, Article 102662. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102662>
- [8] S. Diederich, A.B. Brendel, S. Morana, L. Kolbe. *On the design of and interaction with conversational agents: an organizing and assessing review of human-computer interaction research. J. Assoc. Inf. Syst.*, 23 (1), 2022, pp. 96-138. DOI: 10.17705/Ijais.00724
- [9] C. Rapanta, L. Botturi, P. Goodyear, L. Guàrdia, M. Koole. *Online university teaching during and after the covid-19 crisis: refocusing teacher presence and learning activity. Postdigital Science and Education*, 2 (3), 2020, pp.924-945. <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00155-y>
- [10] J. Gao. *Exploring the feedback quality of an automated writing evaluation system Pigai. Int. J. Emerg. Technol. Learn*, 16 (11), 2021, p. 322. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i11.19657>
- [11] H. Baber. *Social Interaction and Effectiveness of the Online Learning - A Moderating Role of Maintaining Social Distance During the Pandemic COVID-19. Asian Education and Development Studies* 2022, 11 (1): 159-171. <https://doi.org/10.1108/AEDS-09-2020-0209>
- [12] E. Kasneci, K. Sessler, S. Küchemann, M. Bannert, D. Dementieva, F. Fischer, U. Gasser, G. Groh, S. Günnemann, E. Hüllermeier, S. Krusche, G. Kutyniok, T. Michaeli, C. Nerdel, J. Pfeffer, O. Poquet, M. Sailer, A. Schmidt, T. Seidel, G. Kasneci. *ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. Learn. Individ. Differ.*, 103, 2023, Article 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- [13] J.P. Bernius, S. Krusche, B. Bruegge. *Machine learning based feedback on textual student answers in large courses. Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100081>
- [14] S. Diederich, A.B. Brendel, S. Morana, L. Kolbe. *On the design of and interaction with conversational agents: an organizing and assessing review of human-computer interaction research. J. Assoc. Inf. Syst.*, 23 (1), 2022, pp. 96-138. DOI: 10.17705/Ijais.00724
- [15] S. Seufert, J. Guggemos, M. Sailer. *Technology-related knowledge, skills, and attitudes of pre- and in-service teachers: The current situation and emerging trends. Computers in Human Behavior*, 115, 2020, Article 106552. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106552>

- [16] S. Forsstrom, M. Nja, E. Munthe, J.-L. Alvarez-Galvan, L. Houldsworth. *The impact of digital technologies on students' learning: Results from a literature review* (OECD education working papers, no. 335) OECD Publishing, 2025. <https://doi.org/10.1787/ab309c32-en>
- [17] B.G. Acosta-Enriquez, M.A. Ballesteros, C.R.V. Pérez, O.H. Jordan, J.A.M. Vergara, R.M. Acosta, C.G.A.P. Vargas, J.C.A. Castillo. *AI in academia: How do social influence, self-efficacy, and integrity influence researchers' use of AI models?* *Social Sciences & Humanities Open*, 11, 2025, Article 101274. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101274>
- [18] H. Fakhar, M. Lamrabet, N. Echantaoui, K. El Khattabi, L. Ajana. *Artificial intelligence from teachers' perspectives and understanding: Moroccan study*. *International Journal of Information and Education Technology*, 14 (6), 2024, pp. 856-864. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.6.2111>
- [19] S. Sangheethaa, A. Korath. *Impact of AI in education through a teachers perceptive*. *Educational Administration: Theory and Practice*, 30 (4), 2024, pp. 3196-3200. <https://doi.org/10.53555/kuey.v30i4.1349>
- [20] K.Hartley, M. Hayak, U.H. Ko. *Artificial Intelligence Supporting Independent Student Learning: An Evaluative Case Study of ChatGPT and Learning to Code*. *Educ. Sci.* 2024,14, 120. <https://doi.org/10.3390/educsci14020120>
- [21] Q. Xia, Y. Yang, W. Wang, H. Yin. *Promoting Interdisciplinary Learning With Generative AI Through Self-Regulated Scaffolding*. *Journal of Computer Assisted Learning*, 2026, Vol. 42(2). <https://doi.org/10.1002/jcal.70214>
- [22] Д.Б. Кумахова. *Влияние искусственного интеллекта на когнитивные способности студентов*. *Наука и Образование*. Том 8. №4. 2025

#### References

- [1] Y.K. Dwivedi, L. Hughes, E. Ismagilova, G. Aarts, C. Coombs, T. Crick, M.D. Williams *Artificial intelligence (AI): multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy*. *International Journal of Information Management*, 57, 2021, Article 101994. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- [2] <https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/press/news/details/1051555?lang=ru>
- [3] N.Y. Motlagh, M. Khajavi, A. Sharifi, M. Ahmadi. *The Impact of Artificial Intelligence on the Evolution of Digital Education: A Comparative Study of Open AI Text Generation Tools including ChatGPT, Bing Chat, Bard, and Ernie*. *arXiv:2309.02029*, 2023, v1. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.02029>
- [4] Alfarwan A. *Generative AI use in K-12 education: a systematic review*. *Frontiers in Education*. 2025. DOI: 10.3389/feduc.2025.1647573
- [5] UNESCO. *Guidance for generative AI in education and research*. Paris, 2023.
- [6] M. Jovanović, M. Campbell. *Generative artificial intelligence: trends and prospects*. *Computer*, 55 (10), 2022, pp. 107-112. DOI: 10.1109/MC.2022.3192720
- [7] S. Jain, S. Basu, A. Ray, R. Das. *Impact of irritation and negative emotions on the performance of voice assistants: netting dissatisfied customers' perspectives*. *International Journal of Information Management*, 72, 2023, Article 102662. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102662>
- [8] S. Diederich, A.B. Brendel, S. Morana, L. Kolbe. *On the design of and interaction with conversational agents: an organizing and assessing review of human-computer interaction research*. *J. Assoc. Inf. Syst.*, 23 (1), 2022, pp. 96-138. DOI: 10.17705/1jais.00724
- [9] C. Rapanta, L. Botturi, P. Goodyear, L. Guàrdia, M. Koole. *Online university teaching during and after the covid-19 crisis: refocusing teacher presence and learning activity*. *Postdigital Science and Education*, 2 (3), 2020, pp. 924-945. <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00155-y>
- [10] J. Gao. *Exploring the feedback quality of an automated writing evaluation system Pigai*. *Int. J. Emerg. Technol. Learn*, 16 (11), 2021, p. 322. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i11.19657>
- [11] H. Baber. *Social Interaction and Effectiveness of the Online Learning - A Moderating Role of Maintaining Social Distance During the Pandemic COVID-19*. *Asian Education and Development Studies* 2022, 11 (1): 159–171. <https://doi.org/10.1108/AEDS-09-2020-0209>
- [12] E. Kasneci, K. Sessler, S. Küchemann, M. Bannert, D. Dementieva, F. Fischer, U. Gasser, G. Groh, S. Günnemann, E. Hüllermeier, S. Krusche, G. Kutyniok, T. Michaeli, C. Nerdel, J. Pfeffer, O. Poquet, M. Sailer, A. Schmidt, T. Seidel, G. Kasneci. *ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education*. *Learn. Individ. Differ.*, 103, 2023, Article 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>

- [13] J.P. Bernius, S. Krusche, B. Bruegge. Machine learning based feedback on textual student answers in large courses. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100081>
- [14] S. Diederich, A.B. Brendel, S. Morana, L. Kolbe. On the design of and interaction with conversational agents: an organizing and assessing review of human-computer interaction research. *J. Assoc. Inf. Syst.*, 23 (1), 2022, pp. 96-138. DOI: 10.17705/1jais.00724
- [15] S. Seufert, J. Guggemos, M. Sailer. Technology-related knowledge, skills, and attitudes of pre- and in-service teachers: The current situation and emerging trends. *Computers in Human Behavior*, 115, 2020, Article 106552. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106552>
- [16] S. Forsstrom, M. Nja, E. Munthe, J.-L. Alvarez-Galvan, L. Houldsworth. The impact of digital technologies on students' learning: Results from a literature review (OECD education working papers, no. 335) OECD Publishing, 2025. <https://doi.org/10.1787/ab309c32-en>
- [17] B.G. Acosta-Enriquez, M.A. Ballesteros, C.R.V. Pérez, O.H. Jordan, J.A.M. Vergara, R.M. Acosta, C.G.A.P. Vargas, J.C.A. Castillo. AI in academia: How do social influence, self-efficacy, and integrity influence researchers' use of AI models? *Social Sciences & Humanities Open*, 11, 2025, Article 101274. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101274>
- [18] H. Fakhar, M. Lamrabet, N. Echantoufi, K. El Khattabi, L. Ajana. Artificial intelligence from teachers' perspectives and understanding: Moroccan study. *International Journal of Information and Education Technology*, 14 (6), 2024, pp. 856-864. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.6.2111>
- [19] S. Sangheethaa, A. Korath. Impact of AI in education through a teachers perceptive. *Educational Administration: Theory and Practice*, 30 (4), 2024, pp. 3196-3200. <https://doi.org/10.53555/kuey.v30i4.1349>
- [20] K.Hartley, M. Hayak, U.H. Ko. Artificial Intelligence Supporting Independent Student Learning: An Evaluative Case Study of ChatGPT and Learning to Code. *Educ. Sci.* 2024,14, 120. <https://doi.org/10.3390/educsci14020120>
- [21] Q. Xia, Y. Yang, W. Wang, H. Yin. Promoting Interdisciplinary Learning With Generative AI Through Self-Regulated Scaffolding. *Journal of Computer Assisted Learning*, 2026, Vol. 42(2). <https://doi.org/10.1002/jcal.70214>
- [22] D.B. Kumahova. Vliyanie iskusstvennogo intelekta na kognitivnye sposobnosti studentov. *Nauka i Obrazovanie*. Tom 8. №4. 2025